

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-153086

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H02P 7/06

B62D 5/04

H01H 47/00

(21)Application number : 2000-344081

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.11.2000

(72)Inventor : KIKUTA KAZUO

OMAE KATSUHIKO

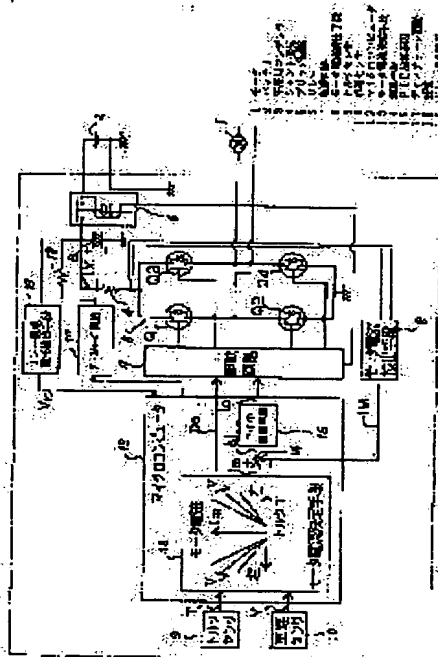
NISHIMURA YASUSHI

(54) ELECTRIC POWER STEERING CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To overcome the problem associated with conventional electric power steering control systems such that, if a power steering control system is turned off and immediately restarted, detection of any adhesion of a relay contact is attempted before the electric charges stored in a smoothing capacitor have not been completely discharged, and there is risk of erroneous detection.

SOLUTION: An electric power steering control system is provided with a relay contact voltage detecting means 19 that is placed between a battery 2 and a bridge circuit 5 and detects the voltage of the load-side contact of a relay 6 for controlling the output of the battery 2, and a discharge circuit 17 for discharging the electric charges stored in a smoothing capacitor 3. After the smoothing capacitor 3 is discharged through the discharge circuit 17, any adhesion of the relay contact is detected based on the voltage of the relay contact detected by the relay contact voltage detecting means 19.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-153086

(P2002-153086A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データコード (参考)
H 0 2 P 7/06		H 0 2 P 7/06	C 3 D 0 3 3
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	K 5 H 5 7 1
H 0 1 H 47/00		H 0 1 H 47/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-344081 (P2000-344081)

(22) 出願日 平成12年11月10日 (2000. 11. 10)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 菊田 一夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 大前 勝彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄 (外3名)

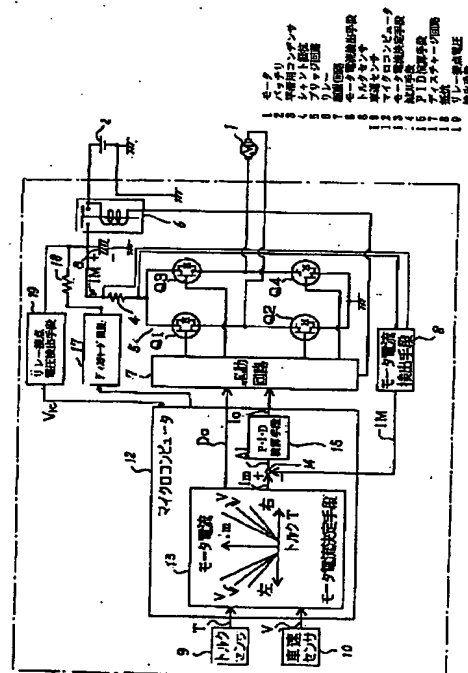
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング制御装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の電動パワーステアリング制御装置では、OFFされた直後に再起動されるような場合、平滑用コンデンサに帯電した電荷が放電しきれない状態リレー接点の溶着検出が行われるので、誤検知する恐れがあった。

【解決手段】 バッテリ2とブリッジ回路5との間に配置されて、バッテリ2の出力を制御するリレー6の負荷側の接点の電圧を検出するリレー接点電圧検出手段19と、平滑用コンデンサ3に帯電した電荷を放電するディスチャージ回路17を設け、ディスチャージ回路17により、平滑用コンデンサ3の放電を行った後に、リレー接点電圧検出手段19によって検出されたリレー接点の電圧からリレー接点の溶着を検出するようにしたものである。



(2) 002-153086 (P2002-153086A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源と負荷との間に配置されたリレー、このリレーの負荷側の接点の電圧を検出するリレー接点電圧検出手段、上記接点とアース間に配置された平滑用コンデンサ、上記リレーの閉成前に上記平滑用コンデンサに帯電した電荷を放電する放電制御手段を備えたことを特徴とする電動パワーステアリング制御装置。

【請求項2】 リレーの閉成前に平滑用コンデンサに電荷を充電する予備充電制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の電動パワーステアリング制御装置。

【請求項3】 放電制御手段は、抵抗を介して平滑用コンデンサに接続されると共に、上記平滑用コンデンサには上記抵抗を介して予備充電制御手段が接続されていることを特徴とする請求項2記載の電動パワーステアリング制御装置。

【請求項4】 リレー接点電圧検出手段は、放電制御手段によって平滑用コンデンサに帯電した電荷が放電された後に、リレーの負荷側の接点の電圧を検出することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項記載の電動パワーステアリング制御装置。

【請求項5】 放電制御手段は、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧が所定値より大きいとき、平滑用コンデンサに帯電した電荷の放電を行うことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項記載の電動パワーステアリング制御装置。

【請求項6】 放電制御手段は、平滑用コンデンサに帯電した電荷の放電を所定時間行った後、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧が所定値より大きいとき、所定の待機時間の後さらに放電を行うことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項記載の電動パワーステアリング制御装置。

【請求項7】 放電制御手段は、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧に応じて、放電の待機時間を変化させることを特徴とする請求項6記載の電動パワーステアリング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、起動時にリレーの溶着検出を行う電動パワーステアリング制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図9は、例えば特願平5-64289号公報に開示された従来の電動パワーステアリング制御装置を示す構成図である。図9において、1は車両のハンドル（図示せず）に対して補助トルクを出力するモータ、2はモータ1を駆動するためのモータ電流IMを供給するバッテリーである。3はモータ電流IMのリップル成分を吸収するための大容量（1000 μ F～3600 μ F程度）のコンデンサ、4はモータ電流IMの検出に用いられるシャント抵抗器、5はモータ電流IMを補助

トルクの大きさ及び方向に応じて切り換えるための複数の半導体スイッチング素子（例えば、FET）Q1～Q4からなるブリッジ回路、6はモータ電流IMを必要に応じて通電遮断するリレーである。

【0003】7はブリッジ回路5を介してモータ1を駆動すると共に、リレー6を駆動する駆動回路、8はシャント抵抗器4の一端を介してモータ電流IMを検出するモータ電流検出手段であり、駆動回路7及びモータ電流検出手段8は、後述するマイクロコンピュータのI/F回路を構成している。9はハンドルの操舵トルクTを検出するトルクセンサ、10は車両の車速Vを検出する車速センサである。12は操舵トルクT及び車速Vに基づいて補助トルクを演算すると共に、モータ電流IMをフィードバックして補助トルクに相当する駆動信号を生成するマイクロコンピュータ（CPU）であり、ブリッジ回路5を制御するための回転方向指令D \circ 及び電流制御量I \circ を駆動信号として駆動回路7に入力する。

【0004】マイクロコンピュータ12は、モータ1の回転方向指令D \circ 及び補助トルクに相当するモータ電流指令Imを生成するモータ電流決定手段13と、モータ電流指令Imとモータ電流IMとの電流偏差 Δ Iを演算する減算手段14と、電流偏差 Δ IからP（比例）項、I（積分）項及びD（微分）項の補正量を算出して、PWMデューティ比に相当する電流制御量I \circ を生成するPID演算手段15とを備えている。また、図示しないが、マイクロコンピュータ12は、AD変換器やPWMタイマ回路等を有すると共に自己診断機能を含み、システム起動時にリレー6の溶着異常検出、またシステムの故障診断などを行い、異常がなければリレー6をONさせてブリッジ回路5に電源を供給する。またシステム作動中も正常に動作しているか否かを常に自己診断し、異常が発生すると駆動回路7を介してリレー6を開放して、モータ電流IMを遮断するようになっている。

【0005】次に、この電動パワーステアリング制御装置の動作について、図9を用いて説明する。マイクロコンピュータ12は、トルクセンサ9及び車速センサ10から操舵トルクT及び車速Vを取り込むと共に、シャント抵抗器4からモータ電流IMをフィードバック入力し、パワーステアリングの回転方向D \circ と、補助トルク量に相当する電流制御量I \circ とを生成して駆動回路7に出力する。駆動回路7は、定常駆動状態では、常開のリレー6を閉成しており、回転方向指令D \circ 及び電流制御量I \circ が入力されると、PWM駆動信号を生成し、ブリッジ回路5の各半導体スイッチング素子Q1～Q4に印加する。

【0006】これにより、モータ電流IMは、バッテリー2から、リレー6、シャント抵抗器4、ブリッジ回路5を介して、モータ1に供給される。また、モータ電流IMは、シャント抵抗器4及びモータ電流検出手段8を介して検出され、マイクロコンピュータ12内の減算手段

(3) 002-153086 (P2002-153086A)

14にフィードバックされることにより、モータ電流指令 I_m と一致するように制御される。その結果、モータ1は、このモータ電流 I_m により駆動され、所要方向に所要量の補助トルクを出力する。なお、モータ電流 I_m は、ブリッジ回路5のPWM駆動時のスイッチング動作により、リップル成分を含むが、大容量のコンデンサ3により平滑されて制御される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、この種の電動パワーステアリング制御装置では、制御装置起動時のリレー閉成前にリレー溶着検出を行っている。リレー溶着検出方法としては、リレー接点電圧 V_{rc} （負荷接続側のリレー接点の電圧）を用いる方法が知られている。リレー6が溶着している場合、リレー接点電圧 V_{rc} は、リレー6を介してバッテリー電圧と等しくなることから、リレー接点電圧 V_{rc} の大きさから溶着の有無を検出することができる。しかし、リレー開放状態のときリレー接点電圧 V_{rc} は、平滑用コンデンサ3のチャージ電圧に等しくなるため、例えば、電動パワーステアリング制御装置がOFFされた直後に再起動されるような場合、平滑用コンデンサ3に帯電した電荷が放電しきれない状態、即ち、リレー接点電圧 V_{rc} が大きい状態で、溶着検出が行われてしまうことになり、リレー6の溶着故障を誤検知する恐れがある。

【0008】これを避けるために、上記のような従来の電動パワーステアリング制御装置では、リレー溶着を検出する際、平滑用コンデンサ3に帯電した電荷が十分に放電するまで待たなければならず、電動パワーステアリング制御装置の起動時間が長くなってしまいう問題があった。平滑用コンデンサ3の放電時間短縮方法としては、平滑用コンデンサ3と並列に抵抗を挿入して放電させる方法が容易に考えられるが、この方法では、電動パワーステアリング制御装置ON時の消費電流が大きくなり、また、放電用抵抗も電力損失の大きいものが必要となってしまうという問題があった。

【0009】この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、平滑用コンデンサに帯電した電荷を低消費電力で放電させて放電時間を短縮し、起動時間を短縮した電動パワーステアリング制御装置を得ることを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる電動パワーステアリング制御装置においては、直流電源と負荷との間に配置されたリレーと、このリレーの負荷側の接点の電圧を検出するリレー接点電圧検出手段と、接点とアース間に配置された平滑用コンデンサと、リレーの閉成前に平滑用コンデンサに帯電した電荷を放電する放電制御手段を備えたものである。

【0011】また、リレーの閉成前に平滑用コンデンサに電荷を充電する予備充電制御手段を備えたものであ

る。また、放電制御手段は、抵抗を介して平滑用コンデンサに接続されると共に、平滑用コンデンサには抵抗を介して予備充電制御手段が接続されているものである。

【0012】さらに、リレー接点電圧検出手段は、放電制御手段によって平滑用コンデンサに帯電した電荷が放電された後に、リレーの負荷側の接点の電圧を検出するものである。

【0013】また、放電制御手段は、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧が所定値より大きいとき、平滑用コンデンサに帯電した電荷の放電を行うものである。

【0014】また、放電制御手段は、平滑用コンデンサに帯電した電荷の放電を所定時間行った後、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧が所定値より大きいとき、所定の待機時間の後さらに放電を行うものである。さらにまた、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧に応じて、放電の待機時間を変化させるものである。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の電動パワーステアリング制御装置の実施の形態について説明する。図1は、この発明の実施の形態1による電動パワーステアリング制御装置を示す構成図である。図1において、1は車両のハンドル（図示せず）に対して補助トルクを出力するモータ、2はモータ1を駆動するためのモータ電流 I_m を供給するバッテリーである。3はモータ電流 I_m のリップル成分を吸収するための大容量（1000 μ F～3600 μ F程度）のコンデンサ、4はモータ電流 I_m の検出に用いられるシャント抵抗器、5はモータ電流 I_m を補助トルクの大きさ及び方向に応じて切り換えるための複数の半導体スイッチング素子（例えば、FET）Q1～Q4からなるブリッジ回路、6はモータ電流 I_m を必要に応じて通電遮断するリレーである。

【0016】7はブリッジ回路5を介してモータ1を駆動すると共に、リレー6を駆動する駆動回路、8はシャント抵抗器4の一端を介してモータ電流 I_m を検出するモータ電流検出手段であり、駆動回路7及びモータ電流検出手段8は、後述するマイクロコンピュータのI/F回路を構成している。9はハンドルの操舵トルク T を検出するトルクセンサ、10は車両の車速 V を検出する車速センサである。12は操舵トルク T 及び車速 V に基づいて補助トルクを演算すると共に、モータ電流 I_m をフィードバックして補助トルクに相当する駆動信号を生成するマイクロコンピュータ（CPU）であり、ブリッジ回路5を制御するための回転方向指令 D_o 及び電流制御量 I_o を駆動信号として駆動回路7に入力する。

【0017】マイクロコンピュータ12は、モータ1の回転方向指令 D_o 及び補助トルクに相当するモータ電流

(4) 002-153086 (P2002-153086A)

指令 I_m を生成するモータ電流決定手段 13 と、モータ電流指令 I_m とモータ電流 I_M との電流偏差 ΔI を演算する減算手段 14 と、電流偏差 ΔI から P (比例) 項、 I (積分) 項及び D (微分) 項の補正量を算出して、 PWM デューティ比に相当する電流制御量 I_o を生成する PID 演算手段 15 とを備えている。また、図示しないが、マイクロコンピュータ 12 は、 AD 変換器や PWM タイマ回路等を有すると共に自己診断機能を含み、システム起動時にリレー 6 の溶着異常検出、またシステムの故障診断などを行い、異常がなければリレー 6 を ON させてブリッジ回路 5 に電源を供給する。またシステム作動中も正常に動作しているか否かを常に自己診断し、異常が発生すると駆動回路 7 を介してリレー 6 を開放して、モータ電流 I_M を遮断するようになっている。

【0018】17 は平滑用コンデンサ 3 に帯電した電荷を放電させる放電制御手段であるディスチャージ回路であり、マイクロコンピュータ 12 の制御信号に基づいて平滑用コンデンサ 3 に帯電した電荷を放電する。18 は平滑用コンデンサ 3 の電荷放電の時定数を決定すると共に放電電流からディスチャージ回路 17 を保護する抵抗である。19 はリレー 6 の負荷接続側の接点の電圧を検出するリレー接点電圧検出手段である。

【0019】図 2 は、この発明の実施の形態 1 による電動パワーステアリング制御装置のディスチャージ回路を示す図である。図 2 において、2、3、6、7、12、17、18 は図 1 におけるものと同一のものである。21 は本電動パワーステアリング制御装置の起動及び停止を制御するイグニションスイッチである。イグニションスイッチ 21 が ON されると、バッテリー 2 からイグニションスイッチ 21 を介して電動パワーステアリング制御装置に電圧 V_B が供給される。トランジスタ Q_5 には、マイクロコンピュータ 12 からの制御信号が保護抵抗 R_1 を通してベース入力され、また、トランジスタ Q_5 のエミッタとベース間に接続された抵抗 R_2 と定電圧源 V_{cc} によってバイアス電圧がかけられる。エミッタ接地されているトランジスタ Q_6 のコレクタは、抵抗 18 を介して平滑用コンデンサ 3 の高電位側に接続されている。また、トランジスタ Q_6 のベース、エミッタ間には、トランジスタ Q_5 のコレクタ出力電圧を抵抗 R_3 、抵抗 R_4 で分圧した電圧が印加される。

【0020】イグニションスイッチ 21 が ON されると、定電圧源 V_{cc} が供給される。マイクロコンピュータ 12 の制御信号が Hi レベル、或いは、制御信号が出力されていない場合は、トランジスタ Q_5 のエミッタ、ベース間が逆方向バイアスとなるため、トランジスタ Q_5 は OFF 状態にあり、トランジスタ Q_6 も OFF 状態にある。従って、このとき、ディスチャージ回路 17 と平滑用コンデンサ 3 は、遮断状態にあり、ディスチャージ回路 17 は平滑用コンデンサ 3 に対して何ら影響を及ぼさない。マイクロコンピュータ 12 の制御信号が Lo

w レベルの場合は、トランジスタ Q_5 のエミッタ、ベース間が順方向バイアスとなるので、トランジスタ Q_5 は ON し、トランジスタ Q_6 も、抵抗 3、抵抗 R_4 を通してベース、エミッタ間に順方向バイアスが印加されるので、 ON 状態となる。このとき、平滑用コンデンサ 3 の高電位側は、抵抗 18 及びトランジスタ Q_6 を介して接地されるので、平滑用コンデンサ 3 が帯電している場合は、抵抗 18 及びトランジスタ Q_6 を介して放電される。

【0021】図 3 は、この発明の実施の形態 1 による電動パワーステアリング制御装置のシステム起動時の動作を示すタイミングチャートである。図 3 において、 T_0 は平滑用コンデンサ 3 のディスチャージ時間、 T_1 はマイクロコンピュータ 12 によるリレー溶着検出時間、 V_1 はリレー溶着異常判定電圧で、リレー溶着検出時、リレー接点電圧検出手段 19 が検出したリレー接点電圧 V_{rc} がこの値より大きい場合、リレー溶着異常と判定される。 V_2 はリレー 6 ON 後の平滑用コンデンサ 3 の飽和電圧である。

【0022】次に、この発明の電動パワーステアリング制御装置起動時のディスチャージ回路 17 の動作を図 3 に従って説明する。イグニションスイッチ 21 が ON されると、マイクロコンピュータ 12 も同時に ON し、ディスチャージ回路 17 へ T_0 間 Low レベルの制御信号を発信する。この間、ディスチャージ回路 17 では、トランジスタ Q_5 、 Q_6 が ON し、平滑用コンデンサ 3 の高電位側が、抵抗 18 及びトランジスタ Q_6 を介して接地されるので、平滑用コンデンサ 3 に帯電した電荷が放電される。ディスチャージ時間 T_0 を適切に設定することで、リレー接点電圧は、リレー溶着異常判定電圧 V_1 以下に下げられる。

【0023】次に、マイクロコンピュータ 12 は、 Hi レベルのディスチャージ回路制御信号を発信し、ディスチャージ回路 17 と平滑用コンデンサ 3 を遮断する。同時に、リレー接点電圧検出手段 19 がリレー接点電圧を検出し、リレー溶着検出を行う。異常がなければ、駆動回路 7 がリレー 6 を ON する。

【0024】実施の形態 1 における電動パワーステアリング制御装置は、上記のように構成されたので、イグニションスイッチ 21 の ON と同時に平滑用コンデンサ 3 の放電が強制的に行われる。従ってディスチャージ回路 17 を持たない従来の電動パワーステアリング制御装置と比較して、平滑用コンデンサ 3 の放電時間が短縮され、電動パワーステアリングの起動時間が短縮される。また、ディスチャージ回路 17 が ON したときのみ、抵抗 18 を介して放電が行われるので、抵抗のみで放電させる場合に比べて消費電力が節約される。

【0025】実施の形態 2。図 4 は、この発明の実施の形態 2 による電動パワーステアリング制御装置を示す構成図であり、図 1 の構成にプリチャージ回路を追加した

(5) 002-153086 (P2002-153086A)

ものである。図4において、1～19は図1におけるものと同一のものである。22は平滑用コンデンサ3を予備充電する予備充電制御手段であるプリチャージ回路で、マイクロコンピュータ12の指令に基づいて平滑用コンデンサ3を充電する。図5は、この発明の実施の形態2による電動パワーステアリング制御装置のシステム起動時の動作を示すタイミングチャートである。図5において、T2はプリチャージ回路の充電時間であり、V3はプリチャージ設定電圧である。

【0026】図2のイグニッションスイッチ21がONされると、まず、マイクロコンピュータ12の指令に基づいてディスチャージ回路17が平滑用コンデンサ3の放電を行う。その後、T1間にリレー溶着検出を行い、異常がなければ、マイクロコンピュータ12は、プリチャージ回路22に平滑用コンデンサ3の予備充電を行うよう制御信号を発信する。プリチャージ回路22は、T2間充電を行い、リレー接点電圧Vrcがプリチャージ設定電圧V3まで高められる。その後、駆動回路7がリレー6をONする。

【0027】以上のように構成された電動パワーステアリング制御装置では、リレー6をONする際、平滑用コンデンサ3は既にプリチャージ設定電圧V1まで充電されているため、リレー6がONされた後、さらに飽和電圧V3まで充電される場合に発生する突入電流、即ちリレー6の接点電流を大幅に低減させることができ、突入電圧によるリレー接点の溶着を防止することができる。また、ディスチャージ回路17とプリチャージ回路22とで平滑用コンデンサ3の充放電の時定数を決定する抵抗18を共有できるため、回路の部品数を削減できる。

【0028】実施の形態2によれば、実施の形態1の構成にプリチャージ回路を加えて、平滑用コンデンサの充電を行うため、リレーの接点電流を大幅に低減でき、リレー接点の溶着を防止することができる。

【0029】実施の形態3. 実施の形態3は、図1、図2を援用して説明する。図6は、この発明の実施の形態3による電動パワーステアリング制御装置の起動処理を示すフローチャートである。実施の形態1では、ディスチャージを行ってからリレー溶着検出を行ったが、図6のフローチャートに示すように、最初にリレー溶着検出を行って、必要であればディスチャージを行うようにしてもよい。

【0030】次に、図6を用いてこのフローについて説明する。イグニッションスイッチ21がONされると、ステップ100でリレー接点電圧検出手段19がリレー接点電圧Vrcを検出する。次に、ステップ101でリレー接点電圧Vrcとリレー溶着判定電圧V1とを比較し、リレー溶着検出を行う。リレー接点電圧Vrcがリレー溶着判定電圧V1以下である場合は、リレー6に異常がないと判定し、ステップ102に分岐し、リレー6をONする。

【0031】一方、リレー接点電圧Vrcがリレー溶着判定電圧V1より大きい場合は、ステップ103に分岐し、ディスチャージを行い、ステップ104でリレー接点電圧Vrcの検出を行う。続いてステップ105で、リレー接点電圧Vrcとリレー溶着判定電圧V1とを比較し、再びリレー溶着検出を行う。リレー接点電圧Vrcがリレー溶着判定電圧V1以下である場合は、リレー6に異常がないと判定し、ステップ102に分岐し、リレー6をONする。

【0032】一方、リレー接点電圧Vrcがリレー溶着判定電圧V1より大きい場合は、ステップ106に分岐する。ステップ106では、現在までに行ったディスチャージの回数Ndと所定回数Nとを比較し、ディスチャージ回数Ndが所定回数Nより多い場合は、ステップ107に分岐し、リレー溶着異常を確定する。ディスチャージ回数Ndが所定回数N以下の場合は、ステップ103に戻り再度ディスチャージを行う。リレー接点電圧Vrcがリレー溶着判定電圧V1以下になるか、または、ディスチャージ回数が所定回数Nを超えるまでこのループを繰り返す。

【0033】実施の形態3によれば、以上のような処理をすることによって、例えば、リレー6をOFFしてから十分な時間において再起動する場合、即ち、平滑用コンデンサ3に帯電した電荷が自然放電して、リレー接点電圧Vrcが小さい場合などは、ディスチャージを行わずリレーONするので、制御装置起動時に必ずディスチャージを行う実施の形態1に比べて起動時間の短縮が図られる。

【0034】また、リレーOFFされた直後に再起動する場合、即ち平滑用コンデンサ3が帯電している場合などは、平滑用コンデンサ3のディスチャージを行ったあとリレー溶着判定を行うので、平滑用コンデンサ3のチャージ電圧によるリレー溶着異常の誤検出を防ぐことができ、かつ、平滑用コンデンサ3に帯電した電荷を強制的に放電させるので、ディスチャージ回路のない従来の電動パワーステアリング制御装置に比べて起動時間が短くなる。

【0035】また、ディスチャージによってリレー接点電圧Vrcが十分に下がらなかった場合でも、リレー6が溶着していない場合は、ディスチャージを複数回行うことになるので、平滑用コンデンサ3に帯電した電荷を確実に放電でき、また、リレー6が溶着している場合は、溶着検出を複数回行うことになるので、リレー6の溶着を確実に検出できる。

【0036】実施の形態4. 図7は、この発明の実施の形態4による電動パワーステアリング制御装置の起動処理を示すフローチャートである。図8は、この発明の実施の形態4による電動パワーステアリング制御装置のディスチャージ間隔Tdを決定するのに用いる特性図である。実施の形態3では、ディスチャージを行う間隔は一

(6) 002-153086 (P2002-153086A)

定であったが、リレー接点電圧によってディスチャージ間隔を変えてもよい。

【0037】次に、図7を用いて実施の形態4のフローについて説明する。ステップ106までは、図6と同じ処理を行う。ステップ106で、ディスチャージ回数Nが所定値N以下の場合は、ステップ111に分岐し、ディスチャージ間隔Td決定処理を行う。ステップ111では、ステップ104で検出したリレー接点電圧Vrcから、例えば、図8のような特性図を使ってディスチャージ間隔Tdを決定する。図8は、リレー接点電圧Vrcが大きいときは、ディスチャージ間隔Tdも大きく、リレー接点電圧Vrcが小さいときは、ディスチャージ間隔Tdも小さいという特性となっている。次に、ステップ110で、ステップ111で決定したディスチャージ間隔Td間だけ待機し、その後、ステップ103に進みディスチャージを行う。

【0038】実施の形態4によれば、以上のように構成することによって、リレー接点電圧Vrcが小さい場合、即ち、平滑用コンデンサ3に帯電した電荷量が小さく、放電しにくい場合は、短い間隔でディスチャージを行うので、同間隔でディスチャージを行う実施の形態3に比べて、早くリレー接点電圧Vrcを所定値以下の値まで下げることができる。従って、起動時間の短縮が図られる。

【0039】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。直流電源と負荷との間に配置されたリレーと、このリレーの負荷側の接点の電圧を検出するリレー接点電圧検出手段と、接点とアース間に配置された平滑用コンデンサと、リレーの閉成前に平滑用コンデンサに帯電した電荷を放電する放電制御手段を備えたので、平滑用コンデンサの放電時間が短縮され、リレー接点の溶着の検出に要する時間が短縮されて、装置の起動時間が短縮される。

【0040】また、リレーの閉成前に平滑用コンデンサに電荷を充電する予備充電制御手段を備えたので、リレーの接点電流を低減でき、リレー接点の溶着を防止することができる。また、放電制御手段は、抵抗を介して平滑用コンデンサに接続されると共に、平滑用コンデンサには抵抗を介して予備充電制御手段が接続されているので、抵抗を放電制御手段と、予備充電制御手段で共有でき、回路の部品数を削減できる。

【0041】さらに、リレー接点電圧検出手段は、放電制御手段によって平滑用コンデンサに帯電した電荷が放電された後に、リレーの負荷側の接点の電圧を検出するので、確実に接点の溶着を検出することができる。また、放電制御手段は、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧が所定値より大

きいとき、平滑用コンデンサに帯電した電荷の放電を行うので、必要となすのみ放電を行うことで、装置の起動時間をより短縮できる。

【0042】また、放電制御手段は、平滑用コンデンサに帯電した電荷の放電を所定時間行った後、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧が所定値より大きいとき、所定の待機時間の後さらに放電を行うので、接点の溶着を確実に検出することができる。さらにまた、リレー接点電圧検出手段によって検出されたリレーの負荷側の接点の電圧に応じて、放電の待機時間を変化させるので、より早く装置を起動することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による電動パワーステアリング制御装置を示す構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による電動パワーステアリング制御装置のディスチャージ回路を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1による電動パワーステアリング制御装置のシステム起動時の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態2による電動パワーステアリング制御装置を示す構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による電動パワーステアリング制御装置のシステム起動時の動作を示すタイミングチャートである。

【図6】 この発明の実施の形態3による電動パワーステアリング制御装置の起動処理を示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態4による電動パワーステアリング制御装置の起動処理を示すフローチャートである。

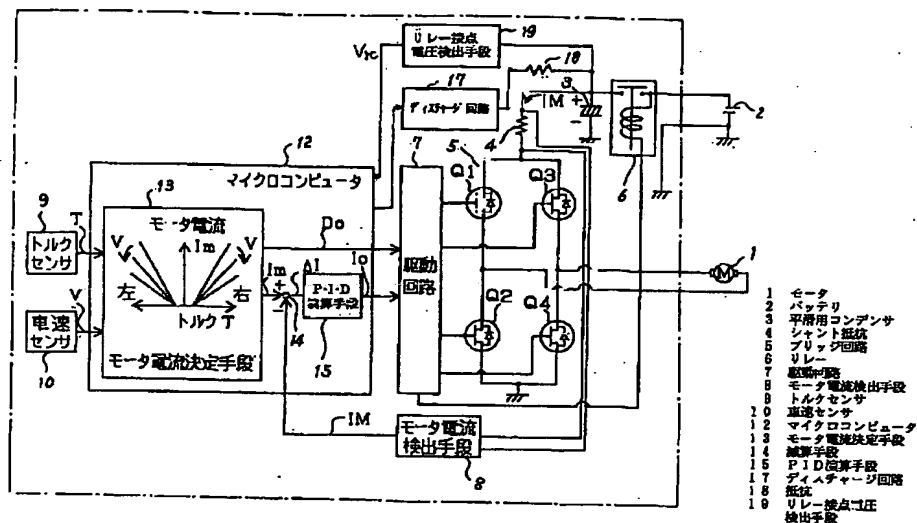
【図8】 この発明の実施の形態4による電動パワーステアリング制御装置のディスチャージ間隔Tdを決定するのに用いる特性図である。

【図9】 従来の電動パワーステアリング制御装置を示す構成図である。

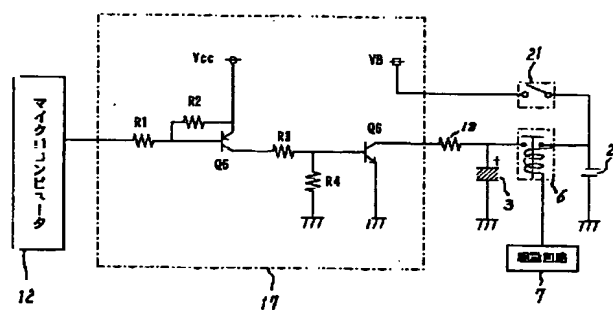
【符号の説明】

1 モータ、 2 バッテリ、 3 平滑用コンデンサ、 4 ショット抵抗、 5 ブリッジ回路、 6 リレー、 7 駆動回路、 8 モータ電流検出手段、 9 トルクセンサ、 10 車速センサ、 12 マイクロコンピュータ、 13 モータ電流決定手段、 14 減算手段、 15 PID演算手段、 17 ディスチャージ回路、 18 抵抗、 19 リレー接点電圧検出手段、 21 イグニションスイッチ、 22 プリチャージ回路。

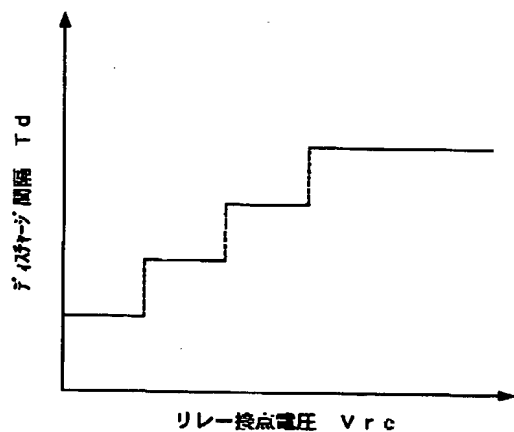
【図1】



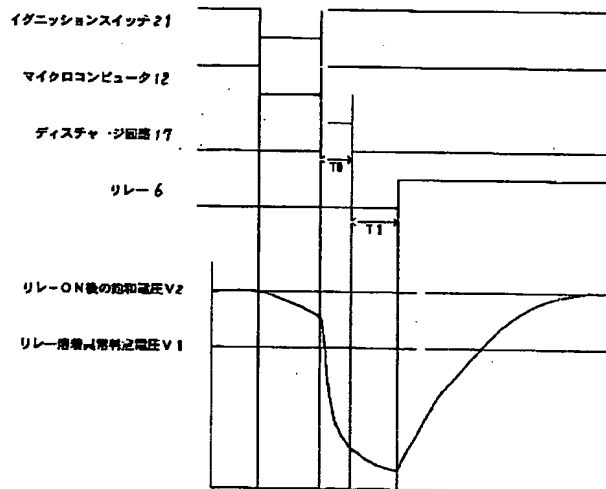
【図2】



【図8】

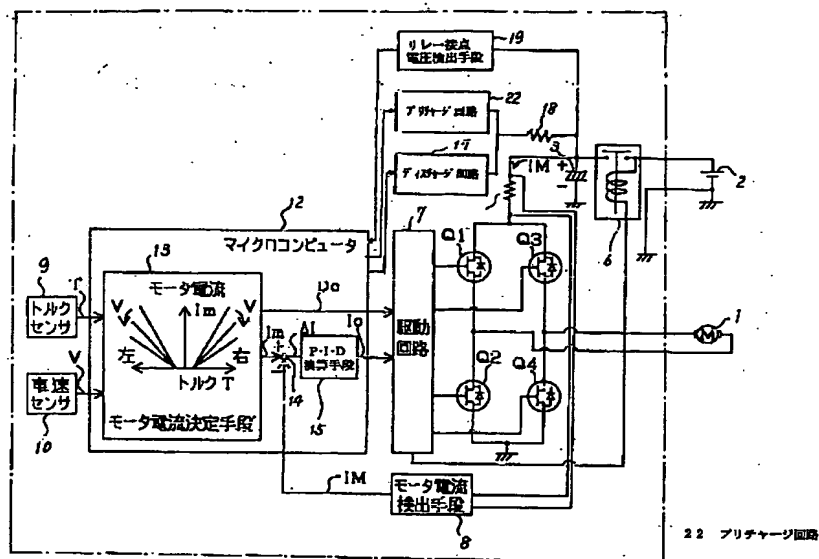


【図3】

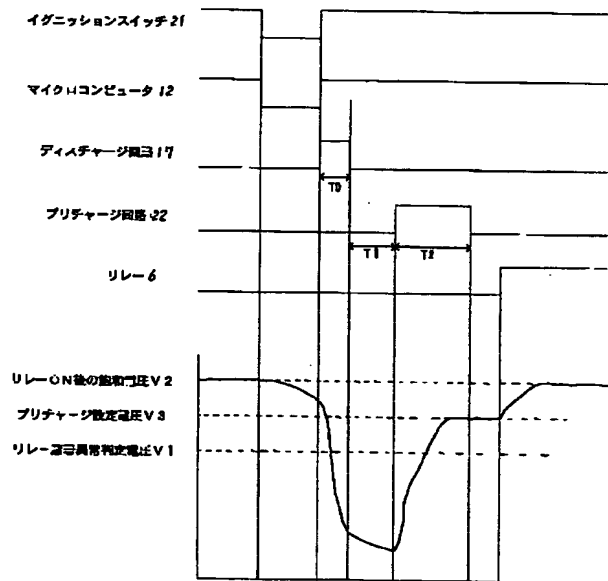


(8) 002-153086 (P2002-153086A)

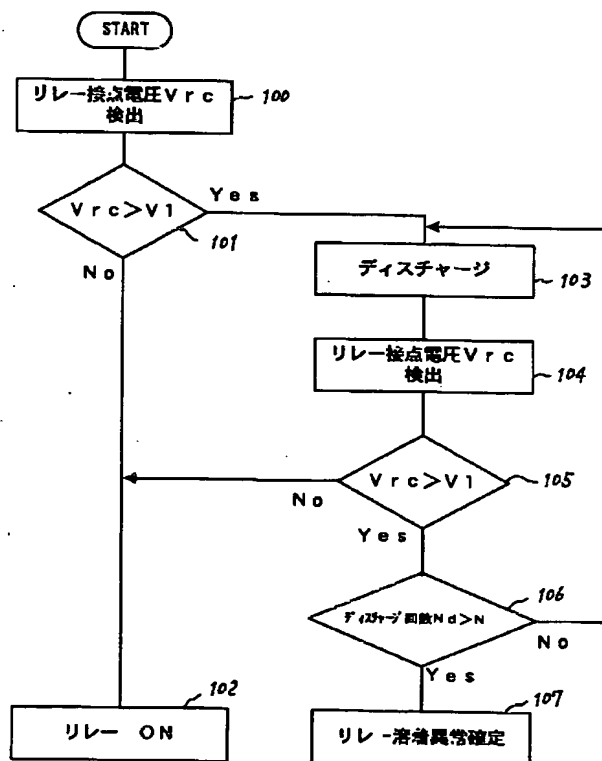
【図4】



【図5】

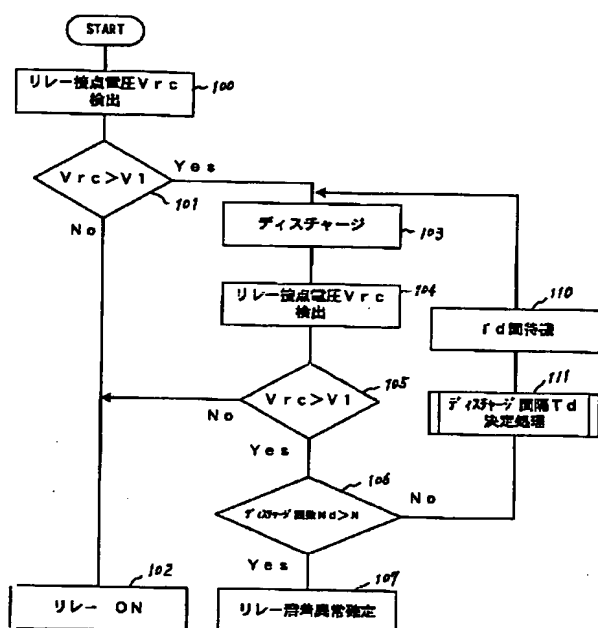


【図6】

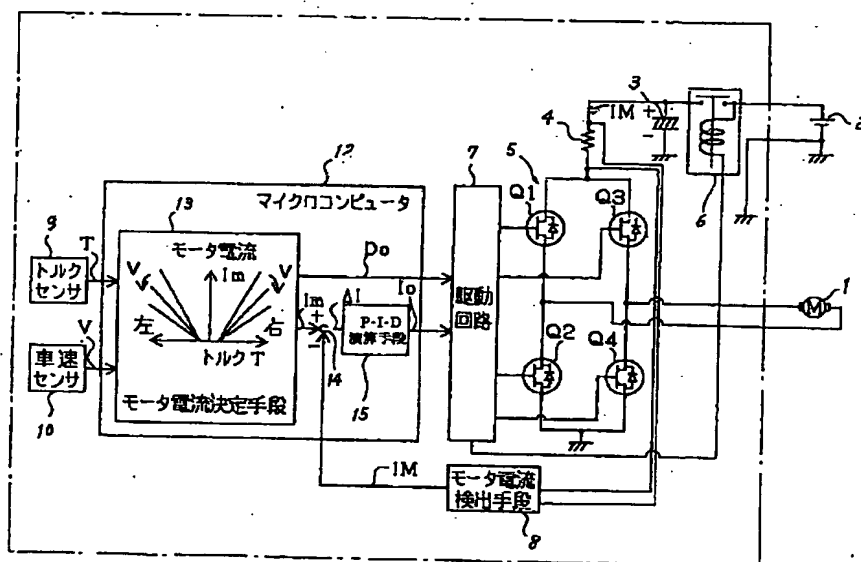


(9) 002-153086 (P2002-153086A)

【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 西村 裕史
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3D033 CA03 CA20 CA32
 5H571 AA03 CC02 EE02 HA04 HC02
 JJ03 JJ24 KK05 LL22

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.